

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

BLACK BORDERS

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

10

Int. Cl.:

F 01 I, 9/02

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



12

Deutsche Kl.:

14 d, 9/02

Behördenamt

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 008 668

Aktenzeichen: P 20 08 668.4

Anmeldetag: 25. Februar 1970

Offenlegungstag: 9. September 1971

Ausstellungspriorität: —

51

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

51

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Steuerung von Ein- und Auslaßventilen bei Brennkraftmaschinen durch Flüssigkeit

61

Zusatz zu: ~~1 944 177~~

52

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Links, Heinz, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

ORIGINAL INSPECTED

2008668

R. 9776
12.2.1970 Su/Kb

Anlage zur
Zusatz-Patentanmeldung
und Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

ROBERT BOSCH GMBH, 7 Stuttgart 1, Breitscheidstrasse 4

Steuerung von Ein- und Auslaßventilen bei Brennkraftmaschinen
durch Flüssigkeit

Die Erfindung betrifft eine Steuerung von Ein- und Auslaßventilen bei Brennkraftmaschinen durch Flüssigkeit, die unter Druck und intermittierend gesteuert für jedes Ventil die Stirnfläche eines mindestens mittelbar auf den Ventilschaft wirkenden Arbeitskolbens in Öffnungsrichtung des Ventils entgegen der Kraft einer Schließfeder beaufschlagt, wobei die Flüssigkeit weitgehend kontinuierlich zugeführt wird und die intermittierende Steuerung durch ein Magnetventil erfolgt, das in Ruhestellung den Zulauf sperrt und den Verbraucher (Arbeitskolben) mit dem Rücklauf verbindet und in Arbeits-

-2-

109837/0775

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

stellung den Rücklauf sperrt und den Zulauf mit dem Verbraucher verbindet, nach Patentanmeldung P 19 44 177.1.

D Damit ein derartiges Magnetventil auch bei hohen Drehzahlen die ausreichende Anzahl an Schaltungen pro Zeiteinheit leistet, darf der Hub des beweglichen Ventiltteils von dem einen Sitz zu dem anderen Sitz nur gering sein und muß die Masse dieser Teile möglichst klein sein. Die Menge, die durch ein derartiges Magnetventil pro Zeiteinheit strömen kann, ist also begrenzt. Bei Steuerungen für schwere Motoren wird deshalb gemäß der in der Patentanmeldung P 19 44 177.1 beschriebenen Erfindung, der Flüssigkeitsstrom über ein durch das Magnetventil vorgesteuertes Ventil geleitet. Eine derartige Vorsteuerung ist jedoch verhältnismäßig aufwendig, ganz abgesehen davon, daß die Bewegungsvorgänge nacheinander ablaufen müssen, so daß für den eigentlichen verhältnismäßig großen Mengendurchsatz wenig Zeit zur Verfügung bleibt.

D Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Steuerung für Ein- und Auslaßventile zu entwickeln, die einen großen Durchsatz an Flüssigkeit pro Zeiteinheit ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Zulauf und Rücklauf durch das Magnetventil umgehende Kanäle mit dem Verbraucher verbunden sind, welche durch den Arbeitskolben in dessen Ausgangslage gesperrt sind und nach Zurücklegen eines bestimmten Hubes des Arbeitskolbens geöffnet werden, und welche außerdem durch ein Steuerventil (Steuerschieber) gesteuert werden, das bei Ruhestellung des Magnetventils und während des Rückgangs des Arbeitskolbens bis zum Schließen der Kanäle durch den Arbeitskolben, von der über die Kanäle strömenden sowie vom Arbeitskolben

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

verdrängten und durch eine Drossel im Rücklauf gestauten Flüssigkeitsmenge betätigt, den vom Zulauf zum Verbraucher führenden Kanal sperrt und den vom Verbraucher zum Rücklauf führenden Kanal öffnet (Fig. 2 und 4). Sobald der Arbeitskolben einen gewissen Hub zurückgelegt hat, strömt die nahezu ungedrosselte Flüssigkeit über das Hilfsventil auf die in Öffnungsrichtung wirkende Stirnfläche des Arbeitskolbens. Sobald dann das Magnetventil wieder auf Ruhestellung umgeschaltet hat, kann wenn das Hilfsventil ebenfalls aufgrund des Steuerdrucks umgeschaltet hat, die sich vor dieser Stirnfläche befindliche Flüssigkeitsmenge ungedrosselt abfließen.

Damit der Arbeitskolben in seiner Ausgangslage nicht radial einseitig durch die unter Druck zugeführte Flüssigkeit beaufschlagt wird und möglicherweise klemmt, hat der Arbeitskolben eine Ringnut, in die in Ausgangslage des Arbeitskolbens die das Magnetventil umgehenden Kanäle münden.

Nach einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung münden die das Magnetventil umgehenden Kanäle mit ihrem der Pumpe abgewandten Ende in einen Zylinder, in dem zur Steuerung der Kanäle ein als Steuerventil dienender Schieber gegen eine Rückstellkraft verschiebbar angeordnet ist, durch den ein zum Arbeitskolben führender Kanal je nach Stellung des Steuerschiebers entweder mit dem vom Zulauf herführenden oder dem zum Rücklauf hinführenden Kanal verbindbar ist.

Um für die Betätigung des Steuerschiebers einen möglichst konstanten Druck zu erhalten, der unabhängig ist von der durch den Rücklauf strömenden Flüssigkeitsmenge, dient nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung als Drossel zur Stauung der Rückströmflüssigkeit ein Rückschlagventil im Rücklauf.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

Nach einer zusätzlichen Ausgestaltung der Erfindung ist die Flüssigkeitspumpe unmittelbar zwischen Rücklauf und Zulauf geschaltet. Hierdurch wird erreicht, daß die durch die Pumpe oder den Arbeitskolben unter Druck in den Rücklauf geschobene Flüssigkeit den Leistungsaufwand der Flüssigkeitspumpe wesentlich verringert, da das von der Pumpe aufzubringende Druckgefälle dann nur noch die Differenz zwischen dem Enddruck und dem Rücklaufdruck ist.

Eine ergänzende Ausgestaltung der Erfindung ist derart, daß zur hydraulischen Betätigung der Rückbewegung des Arbeitskolbens an diesem ein als Hilfskolben dienender Bund angeordnet ist, der in einer Bohrung möglichst dicht geführt ist und dessen in Schließrichtung wirkende Stirnfläche einen Bohrungsabschnitt begrenzt, der über einen Kanal durch den Steuerschieber in dessen Ruhestellung mit dem Rücklauf und in dessen Endstellung mit dem Zulauf verbindbar ist. Bei einer derartigen Ausführung kann die Schließfeder des Motorventils wegfallen, was sich vorteilhaft für eine exakte Steuerung von Öffnungs- und Schließzeiten bzw. Öffnungshüben auswirkt.

Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind in der Zeichnung im Längsschnitt, teilweise vereinfacht dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel in Ruhestellung, bei dem das Schließen des Motorventils durch eine Feder bewirkt wird,
- Fig. 2 einen entsprechenden Teilschnitt durch das gleiche Ausführungsbeispiel in Arbeitsstellung,

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

- Fig. 3 das zweite Ausführungsbeispiel in Ruhestellung, bei dem die Schließbewegung des Motorventils im wesentlichen hydraulisch erfolgt,
Fig. 4 einen entsprechenden Teilschnitt des zweiten Ausführungsbeispiels in Arbeitsstellung.

In einem nur teilweise dargestellten Zylinderkopf 1 einer Brennkraftmaschine arbeitet ein Ein- oder Auslaßventil 2, das mit seinem Ventilschaft 3 in einer Büchse 4 axial verschiebbar geführt ist. Am einen Ende des Ventilschaftes ist ein Federteller 5 angeordnet. Zwischen Federteller 5 und Kopf 1 ist eine Schließfeder 6 eingespannt. An dem Kopf 1 ist ein Gehäuse 7 befestigt, das ein Magnetventil 8 und einen hydraulisch betätigten Arbeitskolben 9 aufnimmt. Der Arbeitskolben 9 ist außerdem in einer an das Gehäuse 7 geschraubten Buchse 10 möglichst dicht geführt. Die eine Stirnseite des Arbeitskolbens 9 ist während der Ventilbewegung mit dem Ventilschaft 3 in kraftschlüssiger Verbindung. Das andere Ende des Arbeitskolbens 9 taucht in einen Raum 11 ein, der zum Magnetventil 8 hin offen ist.

Über eine Saugleitung 12 wird aus einem Flüssigkeitsbehälter 13 mittels einer Förderpumpe 14 Flüssigkeit, die Kraftstoff sein kann angesaugt und dem Magnetventil 8 durch eine Druckleitung 15 unter Druck z.B. 100 atü zugeführt. Von der Leitung 15 zweigt eine Leitung 16 ab, in die ein Drucksteuerventil 17 (Druckbegrenzungsventil) geschaltet ist und die zurück zum Behälter 13 führt.

Außerdem zweigen von der Leitung 15 Leitungen 18 ab, die zu den nicht dargestellten Ventilsteuereinheiten der Brennkraftmaschine führen und durch die Druckförderpumpe 14 versorgt werden.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

Die Flüssigkeit gelangt aus der Leitung 15 in einen im Gehäuse 7 verlaufenden Zulaufkanal 19, dessen eine Abzweigung 20 in einen Steuerraum 21 des Magnetventils 8 mündet. Die Mündung der Abzweigung 20 wird durch eine Kugel 22 gesteuert, die im Steuerraum 21 beweglich angeordnet ist. Vom Steuerraum 21 führt eine Bohrung 23 zu einem Raum 11, der den Arbeitskolben 9 aufnimmt. Weiterhin zweigt vom Steuerraum 21 eine Bohrung 24 ab, von der eine Abzweigung 25 eines Rücklaufkanals 26 und darauf anschließend eine Rücklaufleitung 26' zur Saugleitung 12 führt. Die Öffnung des Steuerraums 21 zur Bohrung 24 ist ebenfalls als Ventilsitz für die Kugel 22 ausgebildet. Die Kugel 22 wird durch eine Feder 27 in einer Lage gehalten, in der sie die Abzweigung 20 schließt, wobei zwischen Feder 27 und Kugel 22 ein Anker 28 (mit Dorn 28') eines Elektromagneten angeordnet ist.

Steuerraum 21, Bohrung 24 und Anker 28 sind in einem Ventileinsatz 29 gelagert, der im Gehäuse der Konsole 7 angeordnet ist und durch das Gehäuse 30 des Elektromagneten in seiner Einbaulage gehalten wird. Der die Feder 27 aufnehmende Raum im Elektromagneten sowie die Abzweigung 20 am Eingang des Magnetventils sind durch einen Kanal 31 miteinander verbunden, so daß in beiden Räumen der gleiche Druck herrscht. Weiterhin ist der Durchmesser des Ankers 28 im Bereich seiner Dichtung in der Bohrung 24 gleich dem Durchmesser der beiden Ventilsitze der Kugel 22. Solange also die Kugel 22 die in der Fig. 1 dargestellte Lage einnimmt, ist die an ihr in Öffnungsrichtung aufgrund des in der Abzweigung 20 herrschenden Drucks wirkende Kraft gleich der in Schließrichtung der Kugel über den Anker wirkenden Kraft. Zusätzlich wirkt noch die Feder 27 in Schließrichtung, so daß die Kugel 22 auf ihrem Sitz verharret. Sobald die Spule 33 des Elektromagneten erregt

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

wird, z.B. durch ein elektronisches Steuergerät, wird die Kraft der Feder 27 überwunden und Anker 28 verschoben. Durch die über die Abzweigung 20 nachströmende Flüssigkeit wird die Kugel auf den gegenüberliegenden Sitz gepreßt, dabei die Bohrung 24 verschließend, so daß die unter Druck zugeführte Flüssigkeit über die Bohrung 23 in den Raum 11 gelangen kann. Hierdurch wird der Arbeitskolben 9 verschoben, was ein Öffnen des Motorventils 2 zur Folge hat. Sobald die Spule 33 abgeschaltet wird, wird durch die Feder 27 Anker 28 und Kugel 22 zurückgeschoben, bis wiederum die Abzweigung 20 gesperrt ist. Durch das Öffnen der Bohrung 24 kann die Flüssigkeit aus dem Raum 11 über die Bohrung 24 die Abzweigung 25 und von dort über den Rücklaufkanal 26 und die Rücklaufleitung 26' zur Saugseite der Pumpe 14 gelangen, was ein Schließen des Motorventils 2 zur Folge hat. In der Saugleitung 12 ist in Stromrichtung vor der Einmündung der Rücklaufleitung 26' ein Rückschlagventil 36 angeordnet, so daß sich durch den rückströmenden Kraftstoff ein Druck auf der Pumpensaugseite aufbaut und dadurch einen besseren Wirkungs- und Leistungsgrad der Pumpe bewirkt.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel kann die Verstellbewegung des Arbeitskolbens 9 gegen Ende des jeweiligen Hubes hydraulisch gebremst werden. Hierfür ist am Mantel des Arbeitskolbens 9 ein Bund 34 angeordnet, der zur Dämpfung der Stellbewegung jeweils in Ausnehmungen 35, 35' taucht, die nahezu den gleichen Durchmesser haben, wie der Bund. Sobald der Bund 34 in eine der Ausnehmungen 35, 35' taucht, verdrängt er die in der Ausnehmung befindliche Flüssigkeit durch den zwischen ihm und der Wandung der Ausnehmung gebildeten radialen Drosselspalt, was eine Dämpfung zur Folge hat.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

D Damit das Magnetventil bei hohen Motordrehzahlen die erforderliche Schalthäufigkeit aufbringen kann, ist der Hub seines Ankers 28 sowie entsprechend der von der Kugel 22 zurückzulegende Weg sehr klein gewählt. Entsprechend dem kleinen Hub sind auch die am Magnetventil jeweils freigelegten Durchgangsquerschnitte klein, so daß bei größeren Motoren eine zu starke Drosselung entstehen würde. Aus diesem Grunde umgehen der Rücklauf- und Zulaufkanal das Magnetventil und führen durch einen Schieber 37 gesteuert direkt zum Raum 11. Der Schieber 37 hat dazu eine Ringnut 38, die in stetiger Verbindung mit dem Zulaufkanal 19 ist und eine Ringnut 39, die in stetiger Verbindung mit dem Rücklaufkanal 26 ist. Je nach Stellung des Schiebers wird eine der Ringnuten 38 oder 39 mit einem Kanal 40 verbunden, der bei offenem Motorventil 2 in den Raum 11 mündet. Diese Mündung des Kanals 40 wird durch den Arbeitskolben 9 gesteuert, der erst nach Zurücklegen eines bestimmten Weges den Kanal 40 aufsteuert und der zu seiner axialen Druckentlastung im Bereich der Mündung eine Ringnut 41 hat.

D Wenn das Magnetventil die Abzweigung 20 öffnet und der Arbeitskolben 9 infolge der zuströmenden Flüssigkeit einen bestimmten Weg zurückgelegt hat, wird durch den Arbeitskolben der Kanal 40 aufgesteuert. Sobald der Kanal 40 aufgesteuert ist, kann Flüssigkeit ungedrosselt in den Raum 11 strömen und den Arbeitskolben 9 entsprechend schnell verschieben. Sobald das Magnetventil 8 umgeschaltet wird, strömt die Flüssigkeit, einesteils durch den Arbeitskolben 9 verdrängt, anderenteils durch die Pumpe 14 über den Kanal 40 gefördert, über das Magnetventil 8 in die Abzweigung 25 und von dort zur Saugseite der Pumpe 14. In der Abzweigung 25 ist eine Drosselstelle 43 vorgesehen, durch

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

die die Flüssigkeit gestaut wird. Der Steuerschieber 37 arbeitet in einer Bohrung 44, die durch einen Kanal 45 mit der Abzweigung 25 verbunden ist und zwar stromauf der Drosselstelle 43. Sobald durch die Drosselstelle 43 die Flüssigkeit in der Abzweigung 25 gestaut wird, strömt Flüssigkeit unter Druck über diesen Kanal 45 in die Bohrung 44 und verschiebt den Steuerschieber 37 entgegen der Kraft einer Feder 46, bis er an einer Stufe 47 der Bohrung 44 zum Anschlag kommt (Fig. 2). Nach Zurücklegung dieses Weges ist der Zulaufkanal 19 von dem Kanal 40 getrennt und der Rücklaufkanal 26 mit dem Kanal 40 verbunden. Die Flüssigkeit kann danach also ungedrosselt aus dem Raum 11 über die Bohrung 40, die Ringnut 39 und den Rücklaufkanal 26 bzw. die Rücklaufleitung 26' zur Saugseite der Pumpe 14 gelangen.

Kurz bevor das Motorventil 2 geschlossen hat, wird durch den Arbeitskolben 9 der Kanal 40 gesperrt. Während der gesamten Rücklaufzeit des Arbeitskolbens 9, die bei diesem ersten in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Feder 6 des Motorventils bewirkt wird, herrscht in der Abzweigung 25 ein durch die Drossel 43 bewirkter Druck, der ausreicht, den Steuerschieber 37 in der Endstellung zu halten (Fig. 2). Sobald jedoch der Arbeitskolben 9 in seine Ausgangslage gelangt, fällt der Flüssigkeitsdruck in der Abzweigung 25 ab, so daß die Feder 46 den Steuerschieber 37 zurück in dessen Ausgangslage schieben kann, in der wie in Fig. 1 gezeigt, wieder der Zulaufkanal 19 mit dem Kanal 40 in Verbindung steht.

Bei dem in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird auch der Rückweg des Arbeitskolbens 9 hydraulisch bewirkt. Durch die Feder 6 soll hier lediglich erreicht werden,

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

daß zwischen Ventilschaft 3 und Arbeitskolben 9 kein Spiel entsteht. Für die hydraulische Betätigung hat der Steuerschieber 37 eine weitere Ringnut 49, die durch Radialbohrungen 50 und eine Axialbohrung 51 mit der Ringnut 39 verbunden ist und in die ein Kanal 48 mündet. Zur hydraulischen Betätigung des Arbeitskolbens 9 hat dieser einen Bund 52, der in einer Bohrung 53 möglichst dicht geführt ist und in deren eines Ende der Kanal 48 mündet. Das andere Ende dieser Bohrung 53 ist über einen Kanal 54 in stetiger Verbindung mit der Ringnut 39. Statt der Drossel 43 in der Abzweigung ist bei diesem Ausführungsbeispiel in der Rücklaufleitung 26' ein Rückschlagventil 56 angeordnet, dessen Öffnungsdruck so eingestellt ist, daß im gesamten Rücklaufkanalsystem ein ausreichend hoher Druck entsteht bzw. gehalten wird. Sobald, wie in Fig. 4 dargestellt, der Steuerschieber 37 in seine Endlage verschoben worden ist, steht der Zulaufkanal 19 über die Ringnut 38 mit dem Kanal 48 in Verbindung, so daß die in Schließrichtung des Motorventils wirkende Stirnfläche des Bundes 52 des Arbeitskolbens 9 mit Flüssigkeit unter Druck beaufschlagt wird, während andererseits der Kanal 40 sowie der Kanal 54 über die Ringnut 39 mit dem Rücklaufkanal verbunden ist, so daß der Arbeitskolben 9 entsprechend schnell in seine Ausgangslage gelangen kann.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

Ansprüche

1. Steuerung von Ein- und Auslaßventilen bei Brennkraftmaschinen durch Flüssigkeit, die unter Druck und intermittierend gesteuert für jedes Ventil die Stirnfläche eines mindestens mittelbar auf den Ventilschaft wirkenden Arbeitskolbens in Öffnungsrichtung des Ventils entgegen der Kraft einer Schließfeder beaufschlagt, wobei die Flüssigkeit weitgehend kontinuierlich zugeführt wird und die intermittierende Steuerung durch ein Magnetventil erfolgt, das in Ruhestellung den Zulauf sperrt und den Verbraucher (Arbeitskolben) mit dem Rücklauf verbindet und in Arbeitsstellung den Rücklauf sperrt und den Zulauf mit dem Verbraucher verbindet, nach Patentanmeldung P 19 44 177.1, dadurch gekennzeichnet, daß Zulauf (19) und Rücklauf (26) durch das Magnetventil (8) umgehende Kanäle (38,39,40) mit dem Verbraucher (Raum 11) verbunden sind, welche durch den Arbeitskolben (9) in dessen Ausgangslage (Fig. 1 und 3) gesperrt sind und nach Zurücklegen eines bestimmten Hubes des Arbeitskolbens geöffnet werden, und welche außerdem durch ein Steuerventil³⁷ (Steuerschieber) gesteuert werden, das bei Ruhestellung (Fig. 1 und 3) des Magnetventils (8) und während des Rückgangs des Arbeitskolbens bis zum Schließen der Kanäle (38,39,40) durch den Arbeitskolben (9), von der über die Kanäle (19,38,40) strömenden sowie vom Arbeitskolben (9) verdrängten und durch eine Drossel (43) im Rücklauf (25,26) gestauten Flüssigkeitsmenge betätigt, den vom Zulauf (19) zum Verbraucher (11) führenden Kanal (19) sperrt und den vom Verbraucher (11) zum Rücklauf (26) führenden Kanal (40) öffnet (Fig. 2 und 4).

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

2. Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben (9) eine Ringnut (41) hat, in die in Ausgangslage des Arbeitskolbens (9) die das Magnetventil (8) umgehenden Kanäle (40) münden.
3. Steuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die das Magnetventil (8) umgehenden Kanäle (19,26) mit ihrem der Pumpe (14) abgewandten Ende in einen Zylinder (44) münden, in dem zur Steuerung der Kanäle (19,26,40) ein als Steuerventil dienender Steuerschieber (37) gegen eine Rückstellkraft (46) verschiebbar angeordnet ist, durch den ein zum Arbeitskolben führender Kanal (40) je nach Stellung des Steuerschiebers entweder mit dem vom Zulauf (19) herführenden oder dem zum Rücklauf (26) hinführenden Kanal verbindbar ist.
4. Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Drossel (43) zur Stauung der Rückströmflüssigkeit ein Rückschlagventil (56) im Rücklauf (26') dient (Fig. 3).
5. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeitspumpe (14) unmittelbar zwischen Rücklauf (26,26') und Zulauf (15,19) geschaltet ist.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

R. 9776 Su/Kb

6. Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur hydraulischen Betätigung der Rückbewegung des Arbeitskolbens (9) an diesem ein als Hilfskolben dienender Bund (52) angeordnet ist, der in einer Bohrung (53) möglichst dicht geführt ist und dessen in Schließrichtung wirkende Stirnfläche einen Bohrungsabschnitt begrenzt, der über einen Kanal (48) durch den Steuerschieber (37) in dessen Ruhestellung (Fig. 3) mit dem Rücklauf (26) und in dessen Endstellung (Fig. 4) mit dem Zulauf (19) verbindbar ist. *je*

Robert Bosch GmbH, 7 Stuttgart

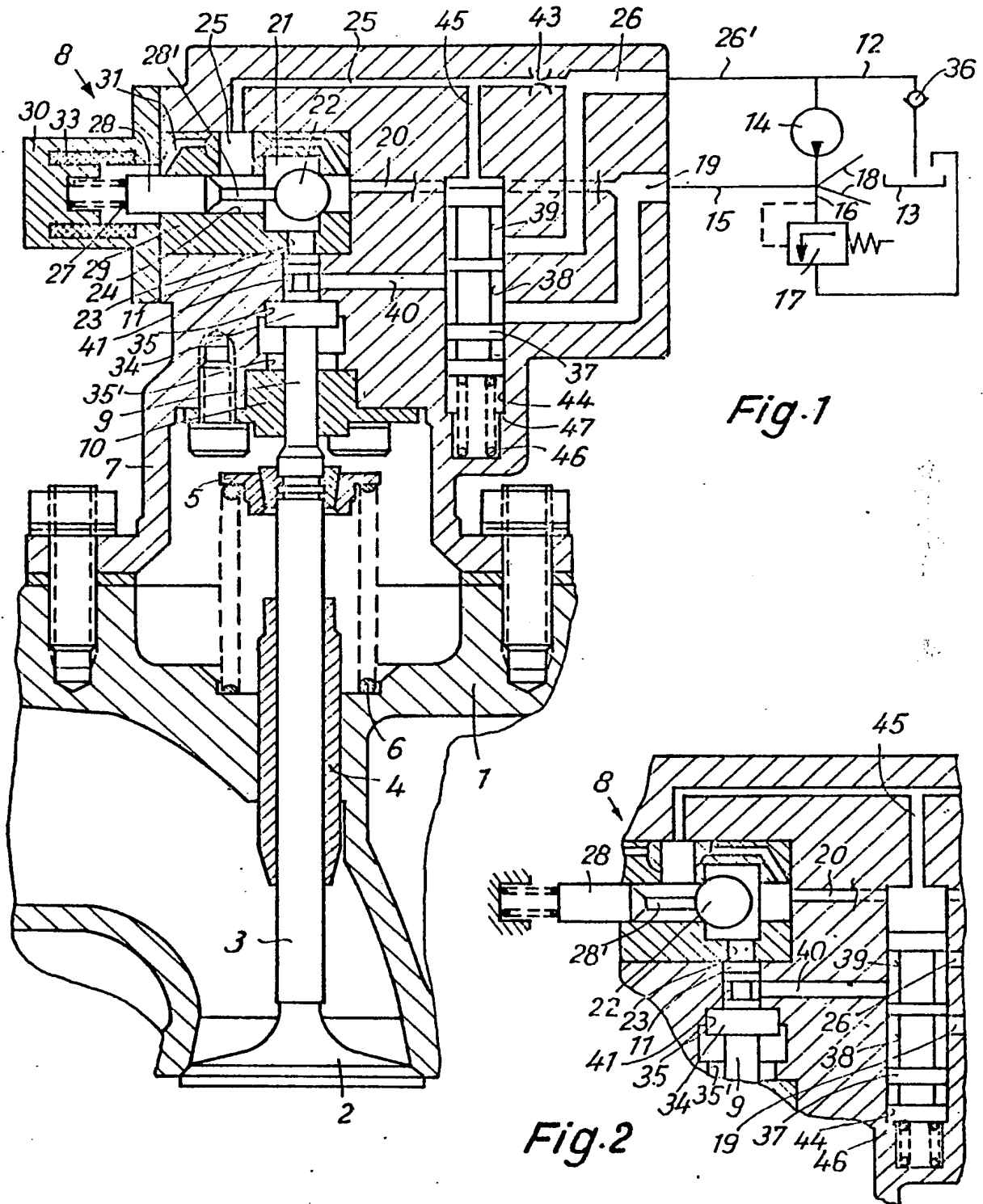
2008668

Antrag vom 24.2.1970 "Steuerung von Ein- und Auslaßventilen

- 15. bei Brennkraftmaschinen durch Flüssigkeit"

14.8.70-02 Nr: 25.02.1970

OT: 01.1.1971



109837/0775